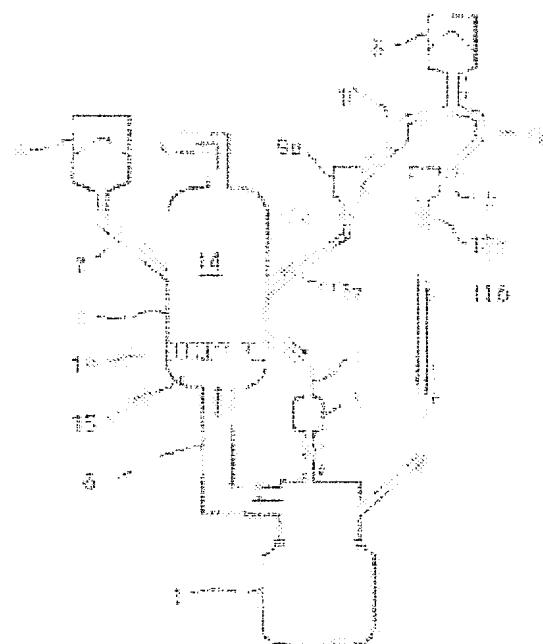


**SMELTING-REDUCTION METHOD AND EQUIPMENT FOR IRON ORE****Publication number:** JP4110407 (A)**Publication date:** 1992-04-10**Inventor(s):** KAWADA HITOSHI; ARIYAMA TATSURO; ISOZAKI SHINICHI +**Applicant(s):** NIPPON KOKAN KK +**Classification:**- **international:** C21B11/02; C21B11/00; (IPC1-7): C21B11/02- **European:****Application number:** JP19900230158 19900831**Priority number(s):** JP19900230158 19900831**Abstract of JP 4110407 (A)**

**PURPOSE:** To enable appropriate control and management of temp. in fluidized bed at a low cost by charging a part or all of slag-making agent to be supplied into a smelting reduction furnace, into a pre-reduction furnace as cooling material according to the temp. in the fluidized bed in the pre-reduction furnace. **CONSTITUTION:** Two slag-making agent tanks 9a, 9b for supplying the slag-making agent from a slag-making agent hopper 3 through guide tubes 10a, 10b are arranged, and a guide tube 11a from the slag-making agent tank 9a to the pre-reduction furnace 2 and a guide tube 11b from the slag-making agent tank 9b to the smelting reduction furnace 1, are connected, respectively so as to enable to supply the slag-making agent into each furnace. If necessary, the slag-making agent (limestone, etc.) is supplied into the pre-reduction furnace 2 from the slag-making agent tank 9a so that the temp. in the fluidized bed in the above pre-reduction furnace 2 becomes constant in the prescribed level. This slag-making agent is supplied into the smelting reduction furnace 1 through the fluidized bed and the balanced necessary slag-making agent is directly supplied into the smelting reduction furnace 1 from the slag-making agent tank 9b. By this method, the temp. in the fluidized bed is kept to the constant without influencing to the production capacity, etc., and a part or all of the slag-making agent is preheated with the pre-reduction furnace and the improvement of thermal efficiency in the whole system can be achieved.

Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

## ⑫公關特許公報(A)

平4-110407

⑮Int.Cl.<sup>5</sup>

C 21 B 11/02

識別記号

序内整理番号

⑭公開 平成4年(1992)4月10日

7730-4K

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全4頁)

⑯発明の名称 鉄鉱石の溶融還元法および設備

⑰特 願 平2-230158

⑰出 願 平2(1990)8月31日

⑰発明者 川 田 仁 東京都千代田区丸の内1丁目1番2号 日本鋼管株式会社  
内⑰発明者 有 山 達 郎 東京都千代田区丸の内1丁目1番2号 日本鋼管株式会社  
内⑰発明者 磯 崎 進 市 東京都千代田区丸の内1丁目1番2号 日本鋼管株式会社  
内

⑰出願人 日本鋼管株式会社 東京都千代田区丸の内1丁目1番2号

⑰代理人 弁理士 苦米地 正敏

## 明細書

## 1. 発明の名称

鉄鉱石の溶融還元法および設備

## 2. 特許請求の範囲

(1) 溶融還元炉と流動層式予備還元炉を備えた設備による鉄鉱石の溶融還元法において、予備還元炉の流動層内温度に応じ、溶融還元炉に供給すべき造渣剤の一部または全部を、冷却材として予備還元炉に装入し、流動層内温度を一定に制御することを特徴とする鉄鉱石の溶融還元法。

(2) 溶融還元炉と流動層式予備還元炉を備えた鉄鉱石の溶融還元設備において、造渣剤の供給系が、造渣剤ホッパーと、該造渣剤ホッパーから導管を通じて造渣剤が供給される第1および第2の造渣剤タンクと、前記第1の造渣剤タンクから予備還元炉に造渣剤を供給する導管と、前記第2の造渣剤タンクから溶融還元炉に造渣剤を供給する導管と、前記第1および第2の造渣剤タンクから予備還元炉および溶融還元炉に供給すべき造渣剤の供給量を調整する流量調整手

段とからなることを特徴とする鉄鉱石の溶融還元設備。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

この発明は、鉄鉱石の溶融還元法およびその実施に好適な設備に関する。

## 〔従来の技術〕

鉄鉱石の溶融還元では、溶融還元炉で発生する排ガスを利用した鉄石の予備還元(及び予熱)が行われる。一般に、この予備還元炉としては流動層形式の予備還元炉が用いられる。

この予備還元炉は、その内部にガス噴出用の多数のノズル孔(ガス通孔)を有する分散板を備えており、この分散板の上方に形成される予備還元室に鉄鉱石が装入され、分散板下方のガス吹込室(風箱)に溶融還元炉からの排ガス(還元ガス)が導入される。この排ガスは、分散板のノズル孔を通じて上方の予備還元室に吹き出され、これにより流動層が形成され、鉄鉱石の予備還元と予熱がなされる。

このような予備還元炉の流動層では、溶融還元炉から供給される排ガス量の変動等によって、層内温度が変動する。流動層の層内温度が高いと、鉱石の凝集（シンタシング、スティキング）が生じるという問題があり、鉱石を安定して流動化させるためにには、このようなシンタシングやスティキングを抑制することが不可欠である。一方、鉱石の高還元率を確保するためには、層内温度はなるべく高位安定させることが必要である。

したがって、流動層により効率的な予備還元を実施するためには、層内温度を、シンタリング等が生じない範囲で高位安定させるよう管理することが必要となる。層内温度は、予備還元炉への鉱石の装入量の増大により低下するが、鉱石の装入量は生産量に直接影響を及ぼすため、鉱石装入量の調整による層内温度の管理は事実上できない。

このため従来では、①層内への冷却ガスの吹き込み、②予備還元炉に排ガスを導入するダクトの水冷等によるガス温度の調整、により層内温度の上限の管理を行っている。

- 3 -

剤ホッパーと、該造漬剤ホッパーから導管を通じて造漬剤が供給される第1および第2の造漬剤タンクと、前記第1の造漬剤タンクから予備還元炉に造漬剤を供給する導管と、前記第2の造漬剤タンクから溶融還元炉に造漬剤を供給する導管と、前記第1および第2の造漬剤タンクから予備還元炉および溶融還元炉に供給すべき造漬剤の供給量を調整する流量調整手段とからなることをその特徴とする。

以下、本発明の詳細を説明する。

第1図は、本発明の実施状況の一例を示すもので、1は溶融還元炉、2は流動層式の予備還元炉、3は造漬剤ホッパー、4は鉱石供給タンク、5は予備還元炉から溶融還元炉に鉱石を排出する排出管、6はその途中に設けられる鉱石供給タンク、7は鉱石供給タンク4から鉱石を予備還元炉に供給する導管、8は溶融還元炉1から予備還元炉2に排ガスを供給する排ガス導管である。

前記予備還元炉2は、その内部にガス噴出用の多数のノズル孔（ガス通孔）を有する分散板13

〔発明が解決しようとする課題〕

しかし、上記のうち①の方法は、冷却ガスの使用によるコスト上昇という問題があり、また、②の方法もガス頭熱の低下を招き、結果的に系全体としてのエネルギーコストの上昇を招くという問題がある。

本発明は以上のような問題を生じることなく、流動層の層内温度を適切に制御、管理することができる方法およびその実施に好適な設備の提供を目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

このため、本発明の溶融還元法は、溶融還元炉と流動層式予備還元炉を備えた設備による鉱鉱石の溶融還元法において、予備還元炉の流動層内温度に応じ、溶融還元炉に供給すべき造漬剤の一部または全部を、冷却材として予備還元炉に装入し、流動層内温度を一定に制御することをその特徴とする。

また、このような方法を実施するための本発明の溶融還元設備は、その造漬剤の供給系が、造漬

- 4 -

を備えており、この分散板上部に鉱石の流動層が形成される予備還元室14が、また、分散板下部に溶融還元炉からの排ガスが導入されるガス吹込室15（風箱）がそれぞれ形成されている。

予備還元炉2の流動層における層内温度は、通常、

i) 炉入口のガス条件（温度、流量）

ii) 鉱石の装入速度

によって決まるが、i)、ii)ともに、溶融還元炉の操業条件により変動する。つまり、決められた生産量によって送酸量が決まり、この送酸量がi)に影響する。また、溶融還元炉内の操業条件、メタル、スラグ量等が、i)はもとよりii)に影響を及ぼす。したがって、これらのパラメータを常に一定に制御することはプロセスの運転上極めて困難である。そこで本発明では、従来、溶融還元炉に直接装入されてきた造漬剤を流動層の冷却材として使用し、層内温度の制御を行う。溶融還元炉に装入されるべき造漬剤は、流動層の必要とされる冷却の程度に応じ、その一部または全部が予備

還元炉に装入され、前者の場合には残余の造渣剤が溶融還元炉に直接装入される。

このような本発明を実施するため、第1図に示すように造渣剤の供給系は、前記造渣剤ホッパー3と、この造渣剤ホッパーから導管10a、10bを通じて造渣剤が供給される2つの造渣剤タンク9a、9bとを有し、造渣剤タンク9aから導管11aが予備還元炉2に、また、造渣剤タンク9bからの導管11bが溶融還元炉1に、それぞれ接続され、各炉に造渣剤を供給できるようになっている。さらに、上記各導管11a、11bには、各炉への造渣剤の供給量を調整するための流量調整手段12a、12b（ボールバルブ等）が設けられている。

このような設備によれば、予備還元炉2内の流動層の層内温度を常時測定し、この層内温度が所定のレベルで一定となるよう、必要に応じ造渣剤タンク9aから予備還元炉2に造渣剤（石灰石等）が供給される。このようにして供給された造渣剤は、流動層を経て溶融還元炉1に供給されること

になる。したがって、上記造渣剤タンク9aからの供給量に応じ、溶融還元炉で必要な残余の造渣剤が造渣剤タンク9bから直接溶融還元炉1に供給される。

このように、本発明では本来溶融還元炉に直接装入されるべき造渣剤を流動層の冷却材として用い、しかも造渣剤の供給量は溶融還元炉で必要な所定量が確保できるため、生産量等に影響を与えることなく流動層の層内温度を一定に維持することができる。

また、結果的に造渣剤の一部または全部を予備還元炉で予熱できるため、この面でも系全体の熱効率の向上に寄与できる。

#### [実施例]

第1図に示すような設備を用い、本発明法により流動層の層内温度制御を行った際の流動層入口ガス温度、予備還元炉への造渣剤投入比率、流動層の層内温度、および鉱石還元率の推移を第2図に示す。なお、本実施例の製造条件は以下の通りである。

- 7 -

溶融還元炉内容積	: 7 m <sup>3</sup>
鉱石投入量	: 6 t/h
溶銑生産量	: 4 t/h
造渣剤投入量	: 500 kg/h

第2図によれば、流動層入口温度の変化に応じて流動層内へ造渣剤を供給することにより、層内温度をシンタリング、ステイキングの生じない温度に高位安定して制御できることが判る。

#### [発明の効果]

以上述べた本発明によれば、従来溶融還元炉に直接装入されていた造渣剤を流動層の冷却材として用い、しかも造渣剤の供給量は溶融還元炉で必要な所定量が確保できるため、生産量等に影響を与えることなく流動層の層内温度をシンタリング、ステイキングの生じない温度に高位安定して制御することができ、このため予備還元鉱石の予熱還元率の高効率化、安定化を図ることができる。また、造渣剤の一部または全部を予熱できるため、この面からも熱効率を向上させることができること。

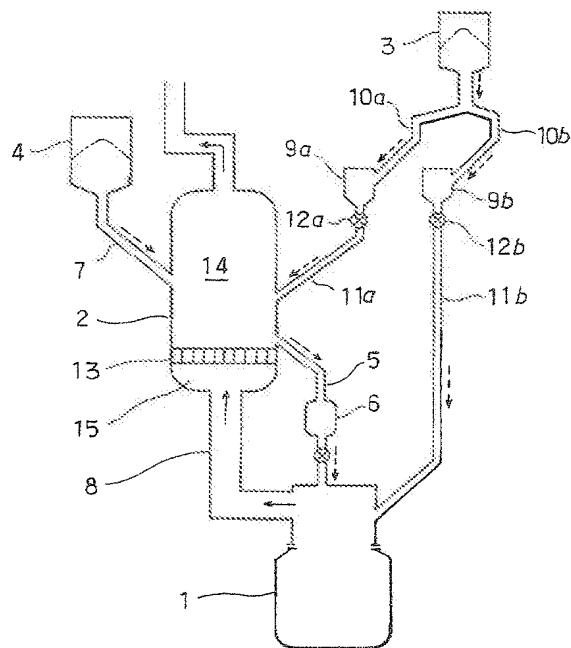
#### 4. 図面の簡単な説明

- 8 -

第1図は本発明の実施状況の一例を示す説明図である。第2図は本発明の実施例における流動層入口ガス温度、予備還元炉への造渣剤投入比率、流動層の層内温度、および鉱石還元率の推移を示したものである。

図において、1は溶融還元炉、2は予備還元炉、3は造渣剤ホッパー、9a、9bは造渣剤タンク、10a、10b、11a、11bは導管、12a、12bは流量調整手段である。

第 1 図



第 2 図

